



cirad



# Cultivons la biodiversité



[www.cirad.fr](http://www.cirad.fr)

Innovons ensemble  
pour les agricultures  
de demain





# Une longue histoire où **l'homme** s'est invité



La biodiversité désigne la variété de l'ensemble du monde vivant : microorganismes, plantes, animaux et homme.

Il y a 12 000 ans, l'homme est passé de la chasse et de la cueillette à l'agriculture, en domestiquant des espèces utiles.

Il a semé ou bouturé les plantes qui présentaient des caractères intéressants pour manger, se soigner, se vêtir ou construire des abris. Il a élevé des animaux pour l'aider dans son travail ou pour se nourrir.

Pendant des millénaires, l'homme a ainsi domestiqué une grande diversité de plantes et d'animaux, il a sélectionné de nombreuses variétés ou races, qui elles-mêmes interagissent avec les espèces de la nature environnante, voire en sont dépendantes, comme pour les pollinisateurs ou les organismes du sol : c'est l'agrobiodiversité.



- Une diversité d'individus, d'espèces et de paysages

La biodiversité s'observe à l'intérieur d'une même espèce,  
... à l'intérieur d'une parcelle associant des espèces différentes,  
... et à l'échelle d'un écosystème ou d'un paysage combinant différentes cultures,  
des pâturages ou des forêts.



*Variétés de mangues. Cultures associées au Vietnam.  
Pâturage et agroforesterie en Afrique du Sud. Agroforêt au Ghana.*



## Le mot « biodiversité »

Le mot « biodiversité » est une contraction de « diversité biologique ». Il est apparu avec la prise de conscience des menaces qui pesaient sur la diversité du vivant.

Sa définition est large et inclut la diversité des individus, des espèces et des milieux.

Les plantes et les animaux que les hommes utilisent font partie de la biodiversité.







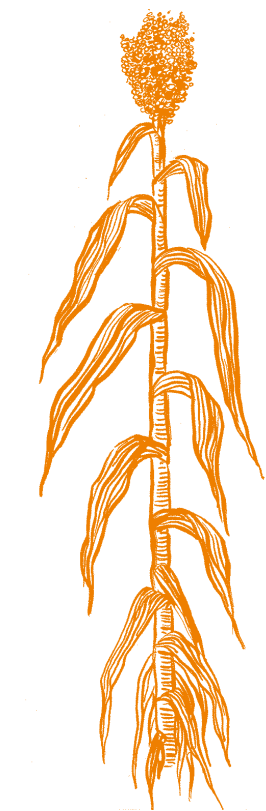
#### La biodiversité dans le sol

Le sol héberge de nombreux organismes vivants : bactéries, champignons, nématodes, vers de terre, larves d'insectes ou limaces.

On dénombre 27 000 espèces connues de nématodes dans le monde, 3 700 espèces de vers de terre, 13 000 espèces de mille-pattes, et sans doute encore beaucoup plus d'espèces inconnues !



Les espèces sélectionnées par l'homme acquièrent ou perdent des caractéristiques qui deviennent héréditaires : c'est la domestication.



#### Qu'est-ce qu'une plante envahissante ?

Une plante n'est pas envahissante par nature.

Le plus souvent, elle prend un caractère envahissant parce que les hommes l'ont introduite dans un milieu où elle n'existait pas auparavant, ou parce qu'ils ont modifié son milieu d'origine, par exemple en défrichant.

Elle profite alors de ces nouvelles conditions pour se développer.



Plantes envahissantes dans un canal d'irrigation au Mali.



La biodiversité n'est pas répartie de façon régulière : c'est la zone intertropicale qui concentre le plus grand nombre d'espèces végétales et animales.



#### • Un équilibre en perpétuelle évolution

La biodiversité n'est pas une collection figée d'êtres vivants. Elle est en évolution constante, un peu comme un vélo qui aurait besoin d'avancer pour rester en équilibre !

On estime que 99 % des espèces ayant vécu sur terre sont éteintes aujourd'hui, pendant que d'autres, mieux adaptées, sont apparues sans cesse.

Aujourd'hui, les changements environnementaux brutaux ne laissent plus le temps à l'évolution de produire des nouvelles formes de vie plus adaptées.

Coccinelle et Braconidae rouge et noir à tarière.



#### • Les plantes suivent les hommes dans leurs voyages

Les plantes cultivées ont voyagé avec les commerçants, les explorateurs, les colons et aujourd'hui avec la mondialisation.

La tomate, le maïs et la pomme de terre, originaires du Nouveau Monde, ont été introduits en Europe au XVI<sup>e</sup> siècle.

La banane, originaire d'Asie du Sud-Est, est arrivée très tôt en Afrique sur des bateaux traversant l'océan Indien, puis a été transportée aux Antilles par les navigateurs espagnols.

Le cacao, originaire d'Amérique, est maintenant cultivé en Afrique et en Asie, tandis que le café, d'origine africaine, a conquis l'Amérique du Sud.



Différentes « races » de sorgho.

#### • La domestication du sorgho

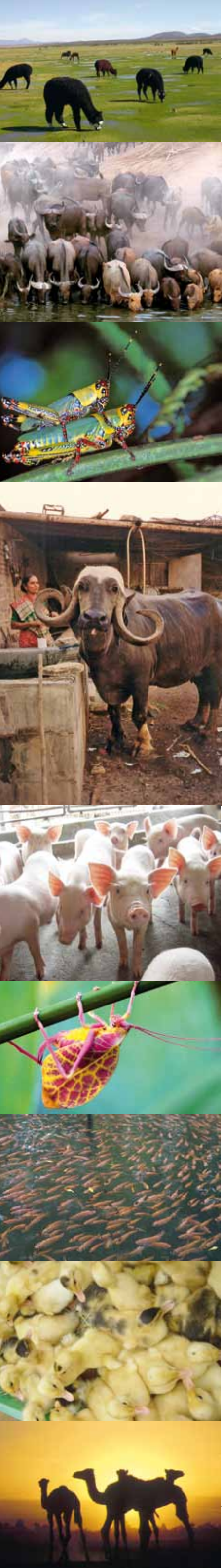
Le sorgho est une des principales céréales des zones sèches d'Afrique. Sa domestication a commencé il y a 5 000 ans en bordure sud du Sahara, à partir d'un ancêtre sauvage.

Comme pour toutes les céréales, les agriculteurs ont sélectionné des plantes avec des grains bien remplis, qui restaient attachés sur l'épi jusqu'à la moisson et qui se conservaient suffisamment bien pour fournir les semences de l'année suivante.

Aujourd'hui, le sorgho est la 7<sup>e</sup> plante nourrissant l'humanité et comprend plusieurs « races » d'aspects très différents.







# Redécouvrir une **richesse** indispensable



Au cours de l'histoire, environ 7 000 espèces de végétaux ont été cultivées pour la consommation humaine. En dépit des ravageurs, des maladies, des fluctuations du climat, la biodiversité a permis la survie des hommes.

Aujourd'hui, seule une trentaine d'espèces satisfont 95 % des besoins alimentaires. Quatre d'entre elles — le riz, le blé, le maïs et la pomme de terre — couvrent plus de 60 % des besoins énergétiques.

Sur la quarantaine d'espèces domestiquées de mammifères et d'oiseaux, 14 seulement fournissent 90 % de la production mondiale.

Pour assurer la sécurité alimentaire de 9 milliards d'habitants en 2050, préserver les ressources et faire face à de nouveaux risques mondiaux, il faut redécouvrir la richesse de la biodiversité.

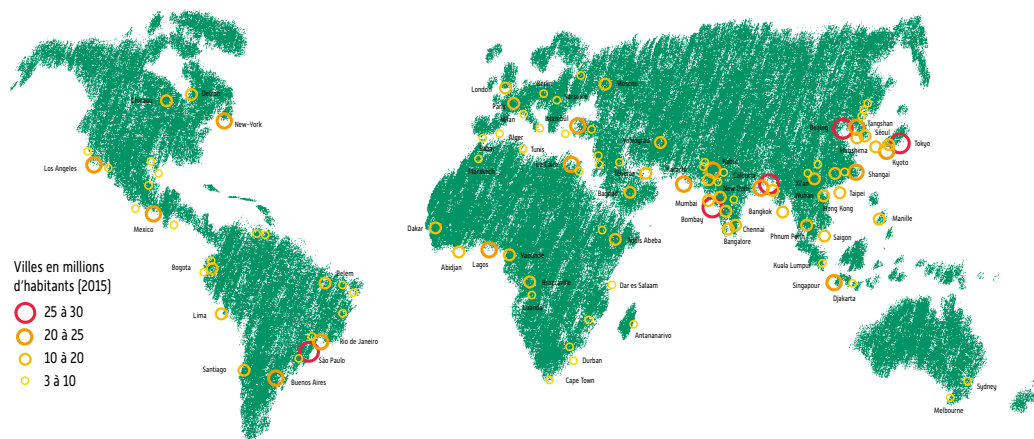


Une mauvaise herbe alimentaire : le chorchorus.

## Les mauvaises herbes sont aussi utiles !

Un champ parfaitement désherbé est souvent considéré comme « propre », mais les mauvaises herbes ont aussi leur utilité : elles restituent de la matière organique au sol, limitent l'érosion et sont broutées par le bétail après la récolte.

Certaines sont des plantes alimentaires ou médicinales. Cependant, pour les maintenir en-dessous d'un certain seuil, les techniques sont plus complexes que le désherbage total.



## • Pourquoi l'agrobiodiversité diminue-t-elle ?

La pollution, la déforestation, l'urbanisation, l'homogénéisation des paysages, la monoculture, l'emploi massif de pesticides, le recours accru à des variétés modernes sont quelques-unes des causes de diminution de l'agrobiodiversité.



Fabrication de bière de sorgho au Burkina Faso.



Différents types de « tô ».

## • Les multiples usages du sorgho

Le sorgho sert à confectionner du tô (pâte traditionnelle à base de farine et d'eau), du couscous, des galettes, des beignets, de la bière, du fourrage pour les animaux, des clôtures ou des balais, et maintenant du biocarburant et du plastique végétal.

Selon les usages, on utilisera plutôt des sorghos à grain rouge ou blanc, à tige longue ou courte, sucrée ou non... Les multiples usages d'une plante poussent ainsi à créer de nombreuses variétés différentes.



Gowé, base de préparation d'une boisson au Bénin.







Gomme arabique, tirée de plusieurs espèces d'acacias.

## • La biodiversité, un réservoir d'innovations !

La biodiversité est un réservoir de futurs médicaments, de nouvelles denrées alimentaires, de matières premières et de revenus pour les agriculteurs.

Des écosystèmes riches et complexes utilisent l'eau de manière plus efficace, entretiennent la fertilité du sol, protègent de l'érosion, hébergent des pollinisateurs, résistent mieux aux ravageurs et ont une capacité de récupération plus forte face aux risques de toute sorte.

Partout, la biodiversité et les capacités d'adaptation qu'elle offre aux sociétés humaines sont le moteur des innovations.



Cueillette de durian en Indonésie.



Certaines mauvaises herbes se révèlent précieuses pour la médecine, comme *Centella asiatica* qui a fait l'objet d'un brevet à Madagascar pour ses vertus dermatologiques, *Euphorbia hirta* pour ses propriétés cicatrisantes ou *Chrysanthellum americanum* (en photo) utilisée dans les troubles hépatiques.

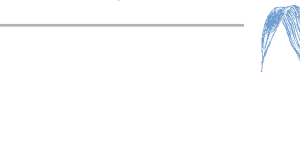


De nombreuses races animales autochtones sont particulièrement bien adaptées aux conditions locales.

Les bovins N'Dama par exemple sont tolérants à la trypanosomiase, une maladie transmise par la mouche tsé-tsé en Afrique.



La plante grasse *Mesembryanthemum crystallinum* est capable d'extraire le sel du sol. Utilisée comme plante de couverture, elle épure les sols très salins du Norte Chico, une région semi-aride du Chili, et permet d'accroître le rendement des cultures de quinoa.



## • Une arme contre les maladies

L'absence de diversité rend vulnérable aux maladies : dans les années 40, la variété de bananier GrosMichel, alors la seule cultivée, a été totalement éliminée par un champignon de type fusarium, ce qui a provoqué la banqueroute des importateurs de banane.

Aujourd'hui, les bananes dessert appartiennent toutes à la variété « Cavendish » et sont dans la même situation de risque face à la maladie de la cercosporiose.

Pour faire face à de telles maladies sans trop recourir aux traitements chimiques, il est nécessaire de disposer d'une diversité génétique chez les bananiers afin d'y puiser des variétés naturellement résistantes.



Bananier atteint par la cercosporiose.



Sélectionneur examinant des fleurs de bananier.

## • Des plantes mineures cruciales pour la sécurité alimentaire

Le fonio est une céréale cultivée en Afrique de l'Ouest, principalement en Guinée. Ses tout petits grains jouent un rôle important dans l'alimentation des populations locales en assurant une « soudure » à la période où les greniers sont vides et où les autres céréales ne sont pas encore mûres.

Cette plante traditionnelle pourrait être commercialisée en ville et exportée, car le grain décortiqué se cuisine facilement et présente des qualités nutritionnelles intéressantes.



Transformation du fonio au Mali.







# Nourrir les hommes en utilisant la biodiversité



## Une agriculture intensive dans l'impasse

L'agriculture intensive a privilégié la monoculture, l'amélioration génétique d'un nombre limité d'espèces, et la recherche de rendements élevés par des apports massifs d'engrais, d'eau et de pesticides.

Cette agriculture est remise en cause aujourd'hui car elle est coûteuse et souvent polluante. De plus, elle n'a pas permis d'assurer la sécurité alimentaire dans les régions les plus pauvres, en particulier en Afrique.



## Les services attendus de l'agriculture

Au-delà de la satisfaction des besoins alimentaires, on attend de l'agriculture qu'elle fournisse aussi des services pour l'environnement : maintien des sols, recyclage de l'eau, équilibre entre insectes nuisibles et utiles, pollinisation, stockage du carbone.



Au cours de l'Histoire, les hommes ont progressivement artificialisé les milieux naturels pour mieux les maîtriser. Mais dans les régions où l'agriculture est devenue très intensive, on en perçoit les inconvénients : pollution, émission de gaz à effet de serre, dégradation des sols et réduction de la biodiversité.

Aujourd'hui, les agriculteurs redécouvrent l'intérêt de la diversité : un mélange d'espèces s'adapte aux variations du climat et valorise mieux l'eau ou l'énergie solaire.

Certaines plantes repoussent les insectes ravageurs, d'autres les attirent et les détournent des cultures.

Les haies hébergent des animaux utiles.

Les pailles et les jachères procurent du fourrage aux troupeaux, qui en retour restituent leurs déjections au champ. C'est le principe d'une agriculture performante et productive, mais fondée sur l'agroécologie.







### • Le jardin créole

Le jardin créole est typique de la petite agriculture de la Caraïbe. Sur des parcelles proches de la case ou imbriquées dans la forêt, les productions se succèdent toute l'année en cultures associées.

Les ignames, patates douces et taros y côtoient les haricots et les autres plantes potagères. De nombreux arbres fruitiers assurent un ombrage au jardin et un revenu complété par de petits ateliers de volailles ou de porcs, alors que les bananiers contribuent plus directement à l'alimentation du foyer. Les plantes médicinales et les épices sont également présentes.



*Sorgho photopériodique.*



### • Des sorghos qui s'adaptent à la pluie

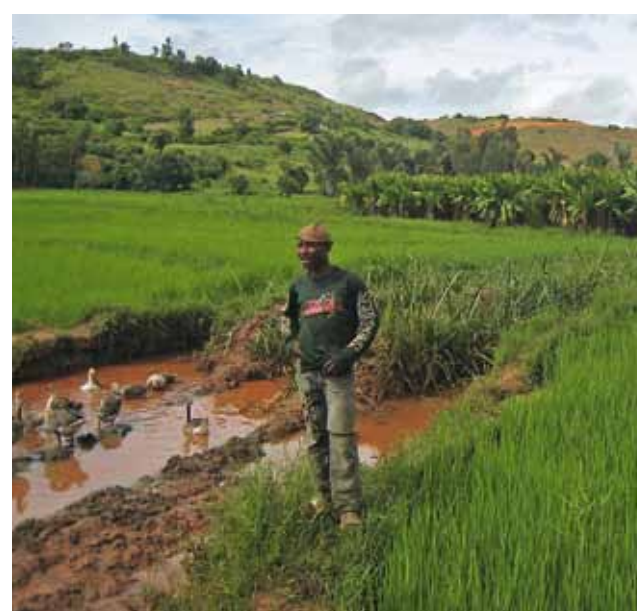
En zone sahélienne où le début de la saison des pluies est imprévisible, les paysans utilisent des variétés locales de sorgho dites « photopériodiques », qui s'adaptent aux variations du climat : leur semis peut être avancé ou retardé en fonction du début des pluies, mais leur floraison a toujours lieu à la même date car elle est réglée sur la durée du jour.

Ce cycle de croissance à durée variable, considéré comme un inconvénient pour les variétés améliorées des zones tempérées, est particulièrement bien adapté aux régions sahéliennes.

### • Fruits et cacao

Au Cameroun, nombreux sont les agriculteurs qui associent les cacaoyers avec une grande variété d'arbres forestiers ou fruitiers : safoutiers, avocatiers, palmiers, orangers, colatiers. A maturité, la structure de ces peuplements rappelle la forêt tropicale et entretient une grande biodiversité.

Ces agroforêts sont durables, contrairement aux cacaoyères classiques qui doivent être déplacées au bout de 30 ou 40 ans en défrichant la forêt.



### • Des poissons dans les rizières

En Chine, l'élevage de poissons dans les rizières connaît un nouvel essor, car il valorise au maximum la terre et l'eau et contribue au maintien de la biodiversité.

Le riz et le poisson échangent des bénéfices mutuels : le poisson mange les mauvaises herbes et les insectes, tandis que le riz améliore la qualité de l'eau, procure de l'ombre et réduit la température.





# Le rôle des paysans dans le maintien de la biodiversité



L'agriculture familiale fait vivre 40 % de la population mondiale et est très liée à la biodiversité.

En effet, les familles cultivent une grande variété de plantes qu'elles produisent en partie pour leur propre alimentation. Elles associent différentes espèces pour limiter les maladies, les attaques d'insectes et les mauvaises herbes. Pour chaque espèce, elles gèrent une grande diversité de variétés locales correspondant à des usages particuliers.



La plupart des paysans du monde n'achètent pas de semences dans le commerce. Ils produisent pour la saison suivante les semences dont ils ont besoin, à partir des plants qu'ils jugent les meilleurs. Ils sélectionnent ainsi des variétés paysannes adaptées à leur environnement et participent à une création permanente d'agrobiodiversité.



Graines de quinoa.



• Les variétés « paysannes »

Les firmes semencières vendent des variétés à haut rendement très homogènes, qui sont adaptées à la récolte et la transformation industrielles, mais qui sont souvent exigeantes en engrais et pesticides.

Les paysans traditionnels, eux, cultivent des peuplements hétérogènes, un peu comme s'ils avaient plusieurs variétés en mélange dans leur parcelle. Certaines plantes des champs continuent même à se croiser avec leurs cousins sauvages. Selon les années, les plantes les plus adaptées pousseront mieux que les autres et ainsi, le paysan obtiendra un rendement moyen sur plusieurs années.



• Le quinoa, une céréale andine à la conquête du monde

Le quinoa est une plante de la famille de l'épinard, originaire des hauts plateaux des Andes, où il est cultivé depuis 7 000 ans par les indiens Quechua et Aymara.

Il y a une quinzaine d'années, le reste du monde a découvert cette petite céréale riche en protéines, et la NASA l'a même retenue pour figurer dans le régime des astronautes. Cet engouement a provoqué un boom des exportations et a bouleversé les systèmes de production traditionnels.

Le quinoa connaîtra-t-il le même destin que la pomme de terre, originaire de la même région, et cultivée aujourd'hui sur toute la planète ? Et dans ce cas, comment reconnaître le travail des paysans andins qui ont conservé et géré cette plante pendant des siècles ?

C'est pour répondre à ces questions que les Nations Unies ont déclaré 2013 « année internationale du quinoa ».



Culture du quinoa au Chili.



Le cas des plantes à tubercules

Pour multiplier l'igname, le taro ou la patate douce, les agriculteurs mélanésiens n'utilisent jamais de graines, mais repiquent des tubercules : c'est la multiplication végétative.

Toutes les plantes d'un même champ sont alors proches génétiquement et de ce fait plus vulnérables aux maladies. Pour y remédier, les paysans vont chercher des variétés sauvages dont la forme, la couleur ou le goût leur semblent intéressants, et ils les incorporent dans leurs cultures.



Au Vietnam, le cerf Sika n'existe plus à l'état sauvage, mais 60 000 individus sont élevés pour le velours de leurs bois, utilisé dans la pharmacopée traditionnelle asiatique.

Entretien un paysage, c'est aussi cultiver la biodiversité

Les haies, les bordures de champ, les bords de rivière, les fossés de drainage sont autant de lieux où se logent des éléments de biodiversité.

La juxtaposition de champs, de forêts, de pâturages, d'aires protégées permet de limiter les effets nocifs d'une utilisation du sol uniforme.



Préparation du manioc.



Tubercules d'igname.

• La diversité du sorgho, une affaire de famille...

Sur le versant Est du mont Kenya, les femmes de l'ethnie Meru, après leur mariage, rejoignent le village de leur mari. Pour débiter l'agriculture dans ce nouvel environnement, elles héritent des semences de sorgho de leur belle-mère, qui avait elle-même rejoint le village lors de son mariage.

Les semences se transmettent ainsi de belles-mères en belles-filles, au fil des générations, ce qui permet de conserver au sein du village une diversité de variétés bien adaptées à une altitude donnée.







# Collectionner pour préserver plantes et semences



La diversité génétique des plantes cultivées a considérablement diminué avec l'industrialisation de l'agriculture dans les années 60. Or, cette diversité est indispensable pour faire face à de nouvelles maladies, aux changements climatiques ou à l'évolution des demandes alimentaires.



Des débats ont donc eu lieu à l'échelle internationale pour trouver le moyen le plus efficace de la préserver : fallait-il conserver les ressources génétiques dans le milieu où elles évoluaient naturellement, ou bien ailleurs dans des conditions plus sécurisées ?



Ces débats sont toujours d'actualité, mais ils ont privilégié la création de grandes collections nationales ou internationales de plantes et de semences.



Ces collections ont pour rôle non seulement de recenser et de conserver, mais aussi de remettre les semences à disposition de ceux qui en ont besoin, dans le respect des réglementations internationales. Elles sont complémentaires de la conservation à la ferme par les agriculteurs.



Clous de girofle.

## Une logique de chambre forte : la banque de semences du Svalbard

La logique la plus poussée de conservation est la banque internationale de semences du Svalbard en Norvège.

Cette chambre forte creusée dans le sol gelé doit regrouper à terme 4,5 millions d'échantillons de toutes les espèces vivrières de la planète.

Elle pourrait permettre de retrouver une variété totalement perdue.

Mais les semences de cette banque ne sont pas accessibles à tous et la biodiversité ainsi conservée est figée, coupée de son environnement qui lui, continue à évoluer.

Est-ce la meilleure solution pour conserver le vivant ?



## A qui appartient la biodiversité ?

Depuis la signature de la Convention sur la diversité biologique en 1992, et les accords de l'Organisation mondiale du commerce en 1994 qui ont consacré la brevetabilité du vivant, la propriété de la biodiversité fait l'objet d'intenses débats à l'échelle internationale.

Bien privé, bien public national, bien public mondial... les visions divergent et les règles d'utilisation de la biodiversité se complexifient...







## • Pour les plantes majeures : des centres de conservation internationaux

Implantés dans plusieurs pays du monde, des centres de conservation internationaux\* ont pour mission de conserver les plantes les plus importantes pour la nourriture de l'humanité.

Ainsi, 100 000 variétés de riz sont conservées aux Philippines, 27 000 de maïs au Mexique et 7 000 de pomme de terre au Pérou, sous forme de graines ou de plants *in-vitro*.

\* Centres du CGIAR, Partenariat mondial de recherche agricole pour un futur sans faim.



## • Prospecter avec les paysans

Les espèces mineures, cultivées par un petit nombre d'agriculteurs ou sur des surfaces réduites, risquent davantage de disparaître. Elles reçoivent moins de soutien de la part des institutions internationales, et ont donc toute leur place dans les collections.

Leur prospection se fait en lien étroit avec les agriculteurs, en tenant compte de la façon dont ils nomment, sélectionnent et utilisent les plantes, afin de constituer des collections cohérentes avec les savoirs paysans.



## • Des sorghos conservés en France, remis à disposition des chercheurs sénégalais



En Métropole, le Centre de ressources biologiques du Cirad conserve en chambre froide des semences de céréales tropicales. Il fonctionne en réseau avec d'autres centres aux Antilles et en Guyane qui possèdent également des collections de plantes tropicales : arbres fruitiers, tubercules, canne à sucre...

Il conserve notamment 4 000 échantillons de sorgho et a pu remettre à des chercheurs sénégalais une collection de sorghos à tige sucrée, originaires du Sénégal, mais qui n'étaient plus disponibles dans leur pays d'origine. Les échanges de matériel végétal sont réalisés dans le respect des réglementations internationales.







# La biodiversité au cœur des recherches du Cirad



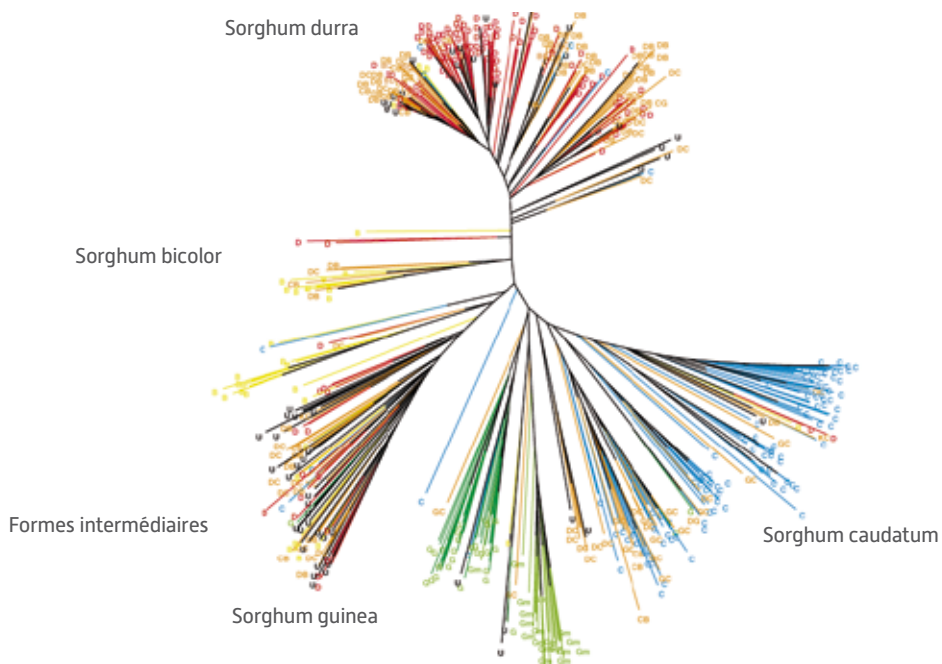
Les recherches du Cirad associent production agricole et gestion de la biodiversité dans les pays en développement. Il s'agit d'aider les sociétés du Sud à produire pour leurs besoins, à préserver et à valoriser les espaces ruraux et naturels, en prenant en compte tous les usages et les intérêts liés à la gestion de la biodiversité.

Le Cirad travaille à différentes échelles : celle des écosystèmes (forêts, espaces insulaires, désertification), celle des espèces (domestiques, pathogènes, espèces invasives), celle des gènes (amélioration des plantes) et bien sûr celle des sociétés.

Ses travaux intègrent l'évaluation de la biodiversité, l'étude de son évolution, sa conservation et sa prise en compte dans les stratégies des agriculteurs et des décideurs.







Les arbres phylogénétiques représentent la parenté génétique entre différents êtres vivants, ici entre différentes « races » de sorgho.

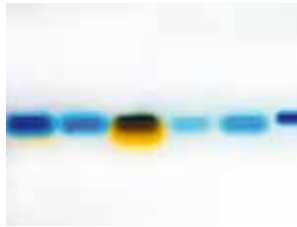
## • Une prospection de plantes « mineures », fondée sur les savoirs locaux

En Guinée, le Cirad recense avec les paysans les variétés de fonio, une céréale importante pour la sécurité alimentaire des populations.

Le travail se fonde sur un inventaire des savoirs locaux : comment les villageois distinguent-ils et nomment-ils les différentes variétés, comment les utilisent-ils, comment transmettent-ils les semences ? Il fait intervenir des chercheurs de plusieurs disciplines : généticien, ethnobotaniste, anthropologue, linguiste...

Les variétés récoltées sont ensuite stockées au Centre de ressources biologiques tropicales de Montpellier, en attendant la création d'un réseau régional en Afrique de l'Ouest.

Greniers de fonio au Burkina Faso.



## Des marqueurs moléculaires qui racontent l'histoire des plantes

Les marqueurs moléculaires sont de petites séquences d'ADN, qui servent de repères pour suivre la transmission du code génétique d'une génération à l'autre.

Ils sont utilisés pour décrire la diversité génétique des plantes, expliquer leur parenté et leur évolution. Il est même possible d'étudier des plantes aujourd'hui disparues.

Des chercheurs du Cirad ont ainsi prélevé de l'ADN de plants de patate douce conservés dans des herbiers du XVIII<sup>e</sup> siècle, provenant des expéditions de James Cook dans le Pacifique. L'étude des marqueurs moléculaires a permis de retracer les voyages de la plante en Océanie à partir de son centre d'origine en Amérique tropicale.



## Ouverture d'une banque de pollens

Les pollens d'une centaine d'espèces ont été récoltés pour constituer la première banque de pollens de plantes mellifères de la Réunion.

A travers cette banque, l'objectif est de déterminer quelles sont les espèces végétales visitées et potentiellement pollinisées par les abeilles à la Réunion, en particulier au sein du Parc national.

[http://reunion-mayotte.cirad.fr/actualites/projet\\_de\\_recherche\\_sur\\_l\\_abeille](http://reunion-mayotte.cirad.fr/actualites/projet_de_recherche_sur_l_abeille)

## • Un centre de ressources dédié à la diversité des plantes cultivées

A Montpellier, le projet Arcad est un centre de ressources sur l'évolution, la domestication et l'adaptation au changement climatique des plantes cultivées dans les régions tropicales et méditerranéennes.

Il rassemble plus de 70 chercheurs d'organismes de recherche français et étrangers travaillant dans des domaines aussi divers que la génomique, la bioinformatique, la génétique des populations et l'anthropologie.

<http://www.arcad-project.org>



## • Des collections de tubercules « à la ferme »

Les collections de plantes à racines et tubercules sont coûteuses à entretenir dans les pays en développement. Au Vanuatu, le Cirad a développé une méthode de conservation « à la ferme » en partant du principe que la diversité doit circuler et être gérée par les paysans.

Des variétés « exotiques » de taro, d'igname, de patate douce et de manioc sont distribuées aux agriculteurs, qui les introduisent dans leurs cultures, gardent celles qui leur conviennent le mieux et les ajoutent à leurs anciennes variétés. La diversité génétique des espèces locales est ainsi fortement enrichie.



## Tous chercheurs !

Le réseau Pl@ntNet propose aux scientifiques et aux amateurs de botanique un site collaboratif où chacun peut partager ses méthodes et ses observations.

Chaque citoyen peut ainsi participer à la connaissance de la biodiversité !

[www.plantnet-project.org](http://www.plantnet-project.org)



• Bactéries et plantes de services

Difficile de produire des tomates quand il faut les disputer à une bactérie très agressive responsable du flétrissement de la plante !

La bactérie *Ralstonia solanacearum* est en effet un ennemi très agressif qui, en Martinique, s'attaque non seulement aux tomates, mais aussi aux cucurbitacées. Face à cette bactérie, le Cirad mène des recherches sur des espèces végétales dotées de propriétés assainissantes.

Ces plantes, appelées plantes de services, réduisent l'infection du sol lorsqu'elles sont cultivées avant les tomates. Les espèces prometteuses testées en serre sont des crotalaires et une espèce d'oignon. Elles sont actuellement testées au champ.



Culture d'oignon péyi, plante assainissante du sol.



Une nouvelle race de chèvre à la Réunion

Le Boer, cabri originaire d'Afrique du Sud, fait aujourd'hui l'objet d'un schéma de sélection à la Réunion. Objectif : faire reconnaître en France le Boer comme race à viande.

En parallèle à cette démarche d'amélioration génétique, une équipe du Cirad cherche à optimiser les modes de conduite de l'exploitation (alimentation, logement, sanitaire) pour améliorer les performances de reproduction des chèvres.



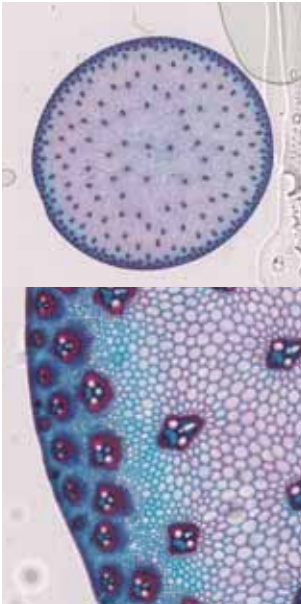
Noctuelle de la tomate.

• Le maïs, un nouvel allié pour cultiver la tomate

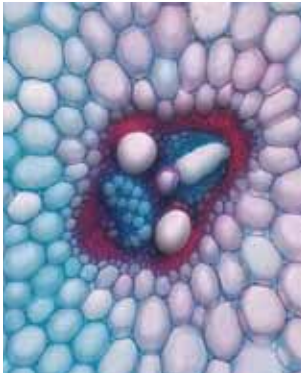
La tomate a des ennemis farouches. Parmi eux, la noctuelle de la tomate, très présente dans la Caraïbe et sur le continent américain.

Les larves de cet insecte se nourrissent de plus de cent plantes cultivées et sauvages. Pour satisfaire leur gros appétit et les détourner des cultures, les chercheurs ont décidé de leur proposer une diversité de plantes en bordure de parcelle.

L'efficacité de la bordure de maïs est actuellement testée avec des résultats très prometteurs. Autre avantage du maïs : il héberge de nombreux prédateurs de la noctuelle, telles que des coccinelles ou des punaises.



Coupe de tige de sorgho vue au microscope avec grossissement progressif de la tige jusqu'au vaisseau irrigateur.



• Alimentation, biocarburant et bioproduits de sorgho

Dans le sorgho, tout est bon ! Le grain nourrit les hommes ou le bétail, le sucre contenu dans les tiges des variétés sucrées peut être transformé en bioéthanol sans concurrencer l'alimentation, et les déchets sont valorisés comme fourrage ou comme combustible.

Afin de produire du bioéthanol de deuxième génération, qui utilise toute la biomasse des tiges et des feuilles, les chercheurs du Cirad sélectionnent des sorghos qui produisent une quantité de tiges importante, et ils analysent leur composition.

D'autres bioproduits sont à l'étude à partir de biomasse de sorgho : pièces de tableaux de bord en bioplastiques, en collaboration avec des constructeurs automobiles, ainsi que du ciment végétal, des briques et des matériaux d'isolation, en collaboration avec des cimentiers.

<http://www.sweetfuel-project.eu/>  
[www.biomassforthefuture.org](http://www.biomassforthefuture.org)



Lutter contre les mauvaises herbes des vergers tropicaux

Dans les régions tropicales humides, comme à la Martinique, et en particulier dans les zones non mécanisables, lutter contre l'enherbement des vergers sans utiliser d'herbicides chimiques est devenu une priorité écologique.

Une solution consiste à introduire des plantes de couverture dans le système de culture. Pour cela, le Cirad identifie les espèces les mieux adaptées. Elles doivent supplanter les herbes indésirables sans concurrencer les arbres, mais aussi héberger des insectes utiles et améliorer la fertilité du sol.





# Les connaissez-vous ?

L'Éleusine est une toute petite céréale cultivée en Afrique centrale et orientale. Elle se consomme sous forme de bouillies, de galettes et sert à fabriquer une bière.

Le jus de noni est une boisson très prisée en Polynésie pour ses vertus médicinales, en dépit de son parfum de bouc ! Il contient de nombreux polyphénols.

Le guayule est un arbuste d'origine mexicaine producteur de latex. Il pourrait apporter une solution aux problèmes d'allergie liés à l'utilisation de gants en latex d'hévéa, notamment pour le personnel médical.

La pomme cajou, juteuse et charnue, est le pédoncule hypertrophié de la noix de cajou, fruit de l'anacardier. Cette pomme est trois fois plus riche en vitamine C que l'orange.

Le tef est une céréale originaire des hauts-plateaux d'Erythrée et Ethiopie. Sa graine est minuscule, on dit qu'une poignée suffit pour ensemercer un champ entier. Il est l'ingrédient principal de l'injera (galette traditionnelle) et d'une bière.

L'açaï, fruit du palmier pinot, a des qualités nutritives et anti-oxydantes élevées.



Éleusine



Noni



Guayule



Pomme cajou



Injera



LA RECHERCHE AGRONOMIQUE  
POUR LE DÉVELOPPEMENT

- **Siège Social**  
42, rue Scheffer - 75116 Paris - France
- **Centre de recherche de Montpellier**  
Av. Agropolis - 34398 Montpellier  
Cedex 5 - France

Le Cirad est un centre de recherche français qui répond, avec les pays du Sud, aux enjeux internationaux de l'agriculture et du développement.

En partenariat avec les pays du Sud, il produit et transmet de nouvelles connaissances, pour accompagner le développement agricole et contribuer au débat sur les grands enjeux mondiaux de l'agriculture, de l'alimentation et des territoires ruraux.

Le Cirad dispose d'un réseau mondial de partenaires et de directions régionales, à partir desquelles il mène des activités de coopération avec plus de 90 pays. Il emploie 1 800 agents, dont 800 ingénieurs chercheurs. Son budget s'élève à 203 millions d'euros dont les deux tiers proviennent de l'Etat français.



Le Cirad est membre fondateur d'agreenium



Açaï

« Cultivons la biodiversité »

- **Coordination** : Anne Hébert, déléguée à la communication, Cirad.
- **Rédaction** : Christine Rawski, Cirad.

Avec la collaboration de : Didier Bazile, Claire Billot, Serge Braconnier, Monique Deu, Paula Fernandes, Patrick Jagoret, Christian Lavigne, Thomas Le Bourgeois, Vincent Lebot, Christian Leclerc, Selim Louafi, Eric Malézieux, Jean-Louis Noyer, Xavier Perrier, David Pot, Alain Ratnadass.

- **Graphisme** : Denis Delebecque, Cirad.
- **Iconographie** : Pôle images, Cirad - Serge Volper, Bibliothèque historique du Cirad ; et avec la collaboration des chercheurs du Cirad.
- **Illustrations originales** : Nathalie Le Gall (couverture, p.5), Jacques Lucchino (BD, Les aventures de K. pp. 2, 5, 7, 9, 11, 13, 14).
- **Photogravure** : Noir Ebène - Nébien.
- **Impression** : Pure Impression - Mauguio.

Certifications : ISO 9001 - ISO 14001 - 12647-2 selon PSO. Labels : Imprim'vert, Print Environnement, Bilan Carbone.

Papier : Cocoon offset, Produit certifié FSC (FCBA-COC-000077), PEFC (FCBA-08-008892)



IMPRIM'VERT® PEFC

- **Crédits photos et illustrations** : 2 Look, C. Abadie, V. Alary, M. Andrus-Louissaint, B. Aubert, J.-F. Baroiller, D. Bazile, V. Blanfort, V. Bonneaud, C. Bréchinier, E. Camus, R. Carayol, Chambre d'agriculture de Martinique, Cirad Direction régionale Antilles-Guyane, A. Compost, G. Coppens, CRB-Tropicales Montpellier, Dagris, C. Dangleant, E. Daou, Darkmadore, S. David, P. Deberdt, D. Delebecque, A. de Tarragon, M. Deu, R. Domergue, M. Dorel, P. Dugué, M.-F. Duval, B. Faye, P. Fernandes, G. Fliedel, A. Franck, Herbière du Cirad, Inra-Cirad/Agrimonde, IRRI, S. Jaffuel, P. Jagoret, M. Jannoyer, V. Labeyrie, C. Lavigne, F. Le Bellec, V. Lebot, T. Le Bourgeois, M. Lecoq, D. Louppe, J. C. Maillard, E. Malezieux, S. Palu, R. Peltier, P. Poilecot, V. Porphyre, C. Rawski, Robek, M. Roesch, D. Roques, J. Sardos, S. Shepherd, P. Silvie, Stickpen, S. Thevenon, E. Torquebiau, G. Trebuil, M. Trefe, E. Tribes, I. Vagneron, S. Vancoppenolle, S. Volper, K. Vom Brocke, E. Welch.
- © Cirad, février 2013.



www.cirad.fr

Innovons ensemble pour les agricultures de demain



